

ДІАЛЕКТИКА СИМЕТРІЇ І АСИМЕТРІЇ У НАУКОВОМУ ПІЗНАННІ СВІТУ

Мацюк В.М.

Тернопільський національний педагогічний університет ім. В.Гнатюка,
e-mail: mvm27@yandex.ru

З давніх часів люди намагалися знайти досконалі форми, ідеальні рухи і небесні гармонії, які лежать в основі багатьох явищ оточуючого світу. Піфагор намагався впорядкувати фізичні явища на основі гармонічних співвідношень між цілими числами, а також пояснити рух планет за допомогою моделі, у якій планети розміщені на сферах, які здійснюють рівномірні кругові рухи. Ці ідеї пізніше розвивали Платон і багато інших природодослідників. Зараз ідея про кругові рухи небесних сфер неактуальна, однак ті види симетрії, які прийшли на зміну цим рухам, заслуговують на увагу.

Так, водневий атом володіє виродженою структурою рівнів, характерною для сферичної симетрії: еквіпотенціальними поверхнями кулонівської сили є сфери, інваріантні відносно просторових поворотів. Немає нічого неприродного в тому, що різні взаємодії можуть характеризуватися різними симетріями. Тому важливо знайти (як у випадку побудови періодичної системи) симетрію головної взаємодії, із якої виводяться якісні властивості структури рівнів. Ця проста ідея набула домінуючого значення у сучасній фізиці.

Відомо, що симетрія виділяє загальне як в об'єктах, так і в явищах. Закони збереження, діючи в різних обставинах і в різних конкретних ситуаціях, виражають те спільне для всіх ситуацій, що в результаті зв'язане із відповідними властивостями симетрії законів природи. Сучасне поняття симетрії значно ширше за поняття симетрії у звичайному геометричному розумінні. Воно не обмежується розглядом незмінності об'єктів по відношенню до геометричних перетворень.

Поняття симетрії ґрунтується на діалектиці збереження і зміни. Так, перетворення Лоренца можуть розглядатися як поворот в чотирьохвимірному континуумі. Тобто, симетрія законів природи відносно переходу із однієї інерціальної системи в іншу являє собою узагальнення симетрії по відношенню до поворотів. Варто відзначити, що поряд із симетрією фізичних законів існує і їх асиметрія. Закони природи неінваріантні відносно, наприклад, перетворень подібності. Це означає, що геометричний принцип подібності не може бути застосований до фізичних законів.

У 1918 р. німецький математик Е.Нетер довів теорему про те, що різним симетріям фізичних законів відповідають певні закони збереження. Це означає, що закон збереження енергії є наслідком однорідності часу або, іншими словами, наслідком симетрії законів природи по відношенню до перетворення у часі. Енергія, таким чином, може бути означена як фізична величина, збереження якої обумовлене вказаною симетрією.

Закон збереження імпульсу є наслідком однорідності простору або наслідком симетрії законів природи по відношенню до перенесення у просторі.

Імпульс – фізична величина, збереження якої пов'язане з однорідністю простору. Закон збереження моменту імпульсу є наслідком ізотропності простору (наслідком симетрії законів природи по відношенню до поворотів). Момент імпульсу – величина, збереження якої зв'язане з ізотропністю простору.

Важливим є те, що діалектика симетрії і асиметрії лежить в основі наукової класифікації. Адже класифікація у рівній мірі передбачає як збереження (загальність), так і зміни (відмінності) властивостей об'єктів, які класифікуються. Яскравим прикладом є періодична система елементів Д.І.Менделєєва. Вона служить ілюстрацією діалектики симетрії і асиметрії. Симетрія властивостей відповідних елементів із різних періодів поєднується з асиметрією властивостей елементів у самому періоді.

Таким чином, закони природи дозволяють передбачити явища, а принципи симетрії дозволяють передбачити закони природи. Прогрес у науковому пізнанні світу ґрунтується на пізнанні принципів симетрії. Коли мова йде про принципи симетрії, то слід мати на увазі не просто симетрію, а симетрію у діалектичному зв'язку з асиметрією. Чим більше вчені пізнають симетрію природи, тим глибше проявляється асиметрія. Процес пізнання відбувається під впливом, з одного боку, симетрії і необхідності, а з другого – асиметрії і випадковості, тобто, використовуючи діалектику симетрії - асиметрії та діалектики необхідного і випадкового.